Orsis, 1:113-129, (1985)

Contribución al conocimiento faunístico de los formícidos del Macizo de Garraf (Barcelona)

Carlos Restrepo, Xavier Espadaler y Andrés De Haro

Departamento de Zoología. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Barcelona. Bellaterra (Barcelona).

Key words: cluster analysis, *Formica gagates*, Formicidae, Garraf, *Oleo-Ceratonion*, population density, *Quercion ilicis*, zoogeography.

Abstract. *Ants of the Garraf Mountain (Barcelona, NE Spain).* Thirty-four species of ants have been found in the calcareous sector of the Garraf Mountain. The plant alliance *Oleo-Ceratonion* has 20 species of ants, with a mean density of 34.7 nests/100 m^2. The alliance *Quercion ilicis* is richer, with 31 ant species but has a lower mean density, with 20.3 nests/100 m^2. In both alliances, *Plagiolepis pygmaea* has the highest nest density, followed by *Camponotus sylvaticus* in the *Oleo-Ceratonion* and by *Leptothorax lichtensteini* and *Aphaenogaster subterranea* in the *Quercion ilicis*. The angarian species *Formica gagates* has been found in the *Quercion ilicis*. *Camponotus sylvaticus, Formica subrufa* and *Leptothorax racovitzai* are typical of the *Oleo-Ceratonion*.

Resumen. En el sector calcáreo del Macizo de Garraf se han encontrado 34 especies de hormigas. La alianza fitosociológica *Oleo-Ceratonion* contiene 20 especies de hormigas, con una densidad media de 34.7 nidos/100 m^2. La alianza *Quercion ilicis* es más rica, con 31 especies, pero la densidad media es menor, con 20.3 nidos/100 m^2. En ambas alianzas, *Plagiolepis pygmaea* exhibe la mayor densidad de nidos, seguida por *Camponotus sylvaticus* en el *Oleo-Ceratonion* y por *Leptothorax lichtensteini* y *Aphaenogaster subterranea* en el *Quercion ilicis*. La especie angárica *Formica gagates* ha sido encontrada en el *Quercion ilicis*. *Camponotus sylvaticus, Formica subrufa* y *Leptothorax racovitzai* son típicas del *Oleo-Ceratonion*.

Introducción

Siguiendo el estudio de las comunidades mirmecológicas de enclaves geográficos españoles característicos, hemos realizado el estudio del Macizo de Garraf, formado en su mayor parte por terrenos mesozoicos que percolan rápidamente las aguas superficiales por lo que no existen corrientes continuadas de aguas. Sólo hay pequeños cursos de agua que llevan caudal en la época de lluvia. Se extiende el Macizo entre el mar, el valle inferior del Llobregat y la depresión del Penedès. La zona calcárea es la que ha sido objeto de estudio (Fig. 1).

Garraf presenta peculiaridades geográficas que hacen el Macizo particularmente interesante desde el punto de vista zoogeográfico. La cuenca del río Llobregat puede considerarse como la línea divisoria entre el litoral Mediterráneo meridional, de influencia norteafricana, y el septentrional de influencia europea. El Macizo está situado en el extremo norte de la zona de influencia africana. *Ampelodesma mauritanica* y el palmito (*Chamaerops humilis*) son plantas características que lo relacionan paisajísticamente con las costas del norte de África. El palmito se extiende desde África hacia el norte siguiendo

Figura 1. Distribución de las estaciones estudiadas en el Macizo de Garraf.

la costa mediterránea de la península ibérica hasta el Macizo de Garraf que es, excepto una localidad aislada, su límite septentrional.

Durante el periodo estudiado (1980-1982), la temperatura invernal media en el Macizo ha sido de 9.3°C. y la estival de 22.3°C. La media de precipitación anual ha sido de 565 mm. Las coordenadas U.T.M. de las localidades de La Morella son 31TDF0973, y las de Olivella, 31TDF0174.

Comunidades vegetales

Hemos seguido los trabajos de Lapraz (1966) sobre la fitosociología del Macizo de Garraf, así como los de Bolòs (1950) y Folch (1981). También hemos tenido en cuenta los planos de distribución de las comunidades vegetales en el Macizo elaborados por la Diputación de Barcelona.

En la distribución potencial de la vegetación del Macizo de Garraf se distingue una región nororiental de dominio de la alianza *Quercion ilicis* y una región meridional-occidental de dominio de la alianza *Oleo-Ceratonion.*

Al país del *Quercion ilicis* pertenece la asociación *Quercetum ilicis galloprovinciale,* a la que corresponde el encinar, que en otro tiempo debió recubrir la mayor parte de la zona nororiental del Macizo. Actualmente su desaparición es casi total en la zona calcárea, que es la que consideramos en nuestro estudio. Sólo se encuentran escasas manchas de encinar en los fondos de valle y en la umbría de las montañas. Las especies dominantes de este clímax son la encina (*Quercus ilex)* y el madroño (*Arbutus unedo*).

Al país del *Oleo-Ceratonion* pertenece la asociación *Querco-Lentiscetum,* propia de las regiones más meridionales y secas del Macizo. Forman garrigas localizadas en la zona más cálida del Macizo, con pocas precipitaciones y temperaturas más elevadas que en la región del *Quercion ilicis.* Esta sequedad se ve acentuada por la exposición sur u oeste de las pendientes, en las que la evaporación es particularmente intensa. Especies típicas de esta asociación, además de las de la alianza a la que pertenece (*Olea europaea, Ceratonia siliqua, Chamaerops humilis*), son el lentisco (*Pistacia lentiscus*) y la coscoja (*Quercus coccifera*). Es también característica en el Macizo *Rhamnus lycioides.* En Garraf, son frecuentes en esta asociación el pino carrasco (*Pinus halepensis*) y *Ampelodesma mauritanica,* aunque no son características de esta asociación.

Tanto en el país del *Quercion ilicis* como en el del *Oleo-Ceratonion,* se encuentran grandes superficies cubiertas por una vegetación en estado de degradación y que en ocasiones no guarda relación con la vegetación potencial. Las comunidades degradadas más significativas son para nosotros la asociación *Quercetum cocciferae* y las comunidades de páramos, eriales y campos de cultivo abandonados.

El *Quercetum cocciferae* aparece como degradación del *Quercetum ilicis galloprovinciale* y es pobre en especies vegetales, siendo las más características y abundantes *Quercus coccifera* y *Teucrium chamaedrys.* El mayor o menor estado de degradación del *Quercetum cocciferae* hace que con frecuencia se encuentre mezclado con eriales de romero *(Rosmarino-Bupleuretum)* o de prados xerófilos en los que abunda *Brachypodium retusum.* Las vertientes umbrías de

Tabla 1. Características de las estaciones muestreadas.

Asociación vegetal	Estación n°	Altitud (m)	Orientación	Pendiente (%)	Cobertura vegetal (%)	Superficie (m^2)	Fecha(s) muestreo
Quercetum ilicis galloprovinciale	1	500	NNW	30	90	100	14-11-81
						300	17-06-82
	2	80	NNW	15	70	100	27-10-82
	3	300	ENE	40	95	100	27-10-82
Quercetum cocciferae	4	200	N	25	50	100	22-04-82
	5	150	N	40	30	200	18-10-82
Querco-Lentiscetum	6	60	WSW	0	20	200	16-10-81
						200	20-10-81
	7	250	SE	10	60	100	7-10-82
	8	200	SSE	15	40	100	7-10-82
	9	350	NE	5	20	100	17-10-81
Querco-Lentiscetum con estrato de *Pinus halepensis*	10	230	NW	5	50	200	29-07-80
						100	22-08-80
	11	240	SE	25	60	100	4-09-81
			NW			100	13-10-81
	12	60	W	5	30	100	23-10-81
	13	100	SE	35	60	100	23-10-81
	14	200	S	5	70	100	29-10-81
	15	150	SSW	5	80	100	31-10-81
Prados, eriales y campos abandonados	16	150	SW	0	5	200	11-08-80
						200	16-03-81
	17	200	E	0	5	100	7-10-82
	18	80	NNW	0	5	100	27-10-82
	19	200	S	0	10	400	27-10-82

las montañas más septentrionales son las que mejor conservan esta asociación dentro de la región del *Quercion ilicis*. En las partes más soleadas o en las zonas más meridionales se encuentran especies propias del *Querco-Lentiscetum*.

Los páramos o garrigas de romero y brezo colonizan las zonas más degradadas de las zonas calcáreas. Los prados de *Brachypodium phoenicoides* están en las umbrías húmedas del altiplano de Begues, mientras que los prados altos de *Ampelodesma mauritanica* están en los valles más cálidos y secos. *Hyparrhenia hirta* constituye prados xerófilos.

Métodos

Estaciones de muestreo

Una vez determinadas sobre el terreno las formaciones vegetales que definen el paisaje del Macizo, hemos considerado cinco formaciones vegetales características para su exploración mirmecológica. Dentro de cada formación hemos prospectado unas estaciones de cobertura vegetal homogénea, tomando como unidad de muestreo un cuadrado de 100 m^2. En cada cuadrado se han contado el número de nidos hallados. Las prospecciones se han realizado fundamentalmente en días soleados. La situación de las 19 estaciones estudiadas puede verse en la Figura 1. La Tabla 1 contiene las características topográficas y el porcentaje de recubrimiento vegetal de las estaciones. Las cinco formaciones vegetales prospectadas, con las estaciones de muestreo de cada una de ellas, son las siguientes:

a) Encinar *(Quercetum ilicis galloprovinciale)*

Estación 1: Encinar de bajo porte, con claros y algunos ejemplares dispersos de pino carrasco. Suelo pedregoso recubierto por hojarasca de encina.
Estación 2: Pequeño encinar situado a lo largo del curso de la Riera Seca. Ejemplares esporádicos de roble. Suelo terroso.
Estación 3: Encinar denso y vigoroso, de porte bajo, rodeado de bosque de pino carrasco. Suelo muy pedregoso.

b) Garriga de coscoja *(Quercetum cocciferae)*

Estación 4: Garriga de coscoja con *Ampelodesma mauritanica*. Suelo con piedras abundantes.
Estación 5: Garriga de coscoja con *A. mauritanica*, en la vertiente norte de la montaña. Suelo de piedras y tierra.

c) Garriga de lentisco y coscoja con palmito *(Querco-Lentiscetum)*

Estación 6: Garriga de tomillo, brezo y coscoja con pies de algarrobos. Aflora la roca madre en algunas zonas.
Estación 7: Garriga de palmito, lentisco y coscoja en suelo con abundantes piedras.
Estación 8: Garriga de palmito, lentisco y coscoja en suelo muy rocoso, tanto por la presencia de roca madre como de piedras sueltas.
Estación 9: Garriga de palmito y coscoja en suelo pedregoso con poca vegetación.

d) Pinar con sotobosque de lentisco y coscoja con palmito *(Querco-Lentiscetum* con cobertura de *Pinus halepensis)*

Estación 10: Pinar bien desarrollado, en suelo con afloramiento de la roca madre en algunos puntos.

Estación 11: Pinar en suelo rocoso, con afloramiento de roca madre.
Estación 12: Pinar en suelo pedregoso.
Estación 13: Pinar en suelo terroso que mira al mar.
Estación 14: Pinar denso, aunque no de gran porte, en suelo terroso.
Estación 15: Pinar en suelo blando de tierra.

e) Prados, eriales y campos abandonados

Estación 16: Pequeña superficie con gramíneas *(Hyparrhenia hirta, Brachypodium retusum)*. Muy árido; con piedras pequeñas.
Estación 17: Terreno situado entre pinares incendiados que, al estar casi desprovisto de vegetación, no ha sufrido los efectos del fuego. *B. retusum* con algo de lentisco y pino carrasco. Suelo poco pedregoso.
Estación 18: Campo abandonado colonizado por *Inula viscosa*.
Estación 19: Campo de almendros abandonado, con vegetación de especies de plantas típicas del sotobosque del encinar junto con *H. hirta, B. retusum, Plantago* sp., etc. Hay encinas esparcidas alrededor.

Elaboración de las afinidades entre especies y estaciones

Para definir las comunidades de hormigas y establecer relaciones entre éstas y los biotopos considerados, elaboramos los dendrogramas de afinidad entre especies y entre estaciones consideradas. Hemos calculado en primer lugar, mediante el índice de Jaccard o el de Punt, el coeficiente de afinidad entre todas las muestras que queremos clasificar, tomándolas por parejas, obteniendo así una matriz de afinidades. A partir de esta matriz elaboramos los dendrogramas de afinidades mediante el empleo de los siguientes algoritmos de agregación: UPGMA, Complete Linkage Clustering (CLC) y el de Ward. Cada uno de estos métodos tiene propiedades distintas sobre el espacio: UPGMA lo conserva y CLC y Ward lo dilatan. Esto tiene consecuencias sobre el índice de encadenamiento que es más elevado en los índices que dilatan menos, por tanto clasifican menos, y sobre la correlación cofenética, que es un índice que cuantifica la fidelidad del dendrograma resultante con la matriz de afinidades (Lleonart 1981).

Los cálculos numéricos han sido hechos en un ordenador IBM 1130 mediante el sistema de programas LAWI elaborado por J. Lleonart en el Instituto de Investigaciones Pesqueras. En la elaboración de las clasificaciones de afinidad hemos seguido los trabajos de taxonomía numérica de Sneath & Sokal (1973).

Resultados y discusión

Especies encontradas

Myrmicinae

1. *Myrmica sabuleti* Meinert, 1860
2. *Aphaenogaster gibbosa* (Latr., 1798)
3. *Aphaenogaster subterranea* (Latr., 1798)
4. *Messor barbarus* (L., 1767)
5. *Messor capitatus* ~~(Bond., 1918)~~ (Ltr.)
6. *Messor bouvieri* Bond., 1918
7. *Pheidole pallidula* (Nyl., 1848)
8. *Crematogaster scutellaris* (Ol., 1791)
9. *Crematogaster sordidula* (Nyl., 1849)
10. *Diplorhoptrum* sp. (Mayr, 1855)
11. *Chalepoxenus kutteri* Cagn., 1973
12. *Temnothorax recedens* (Nyl., 1856)

13. *Leptothorax specularis* Em., 1898
14. *Leptothorax lichtensteini* Bond., 1918
15. *Leptothorax niger* Forel., 1890
16. *Leptothorax racovitzai* Bond., 1918
17. *Tetramorium fortis* Forel., 1904

Dolichoderinae

18. *Tapinoma erraticum* (Latr., 1798)
19. *Tapinoma nigerrimum* (Nyl., 1886)

Formicinae

20. *Plagiolepis pygmaea* (Latr., 1798)
21. *Plagiolepis xene* Stärcke, 1946
22. *Lasius niger* (L., 1758)
23. *Lasius emarginatus* (Ol., 1791)
24. *Lasius alienus* (Foerst., 1850)
25. *Lasius mixtus* (Nyl., 1846)
26. *Lasius flavus* (Fabr., 1781)
27. *Camponotus cruentatus* (Latr., 1802)
28. *Camponotus sylvaticus* (Ol., 1791)
29. *Camponotus pilicornis* Roger, 1859
30. *Camponotus foreli* Em., 1881 / a
31. *Camponotus lateralis* (Ol., 1791)
32. *Camponotus piceus* (Leach, 1925)
33. *Formica subrufa*, Roger, 1859
34. *Formica gagates* Latr., 1798

Afinidades entre comunidades

En la Tabla 2 representamos las especies distribuidas por estaciones, figurando su densidad en cada una de ellas con el número de nidos hallados por 100 m^2. Así podemos comparar la densidad de nidos en todas las estaciones.

En las Figuras 2, 3 y 4 puede verse cómo aparecen dos grandes agrupaciones de estaciones por sus afinidades mirmecológicas. En ellas se ve la agrupación de las estaciones del encinar y del pinar con lentisco, indicando que estas dos asociaciones vegetales tomadas como base de estudio responden a una realidad de comunidades mirmecológicas. En cambio, las estaciones determinadas sobre los matorrales de lentisco, de coscoja y eriales con campos de cultivo abandonados se muestran relacionadas con las dos agrupaciones básicas anteriores. De tal forma, como puede verse en las Figuras 2 y 3, que las estaciones 6, 7, 8 y 9 (lentisco) están relacionadas con la 12 (pinar) y a través de ésta con el resto de las estaciones del pinar con matorral de lentisco. Las estaciones 4 y 5 (coscoja) también se ven unidas al encinar y a través de la estación 18 muestran sus relaciones con los prados y eriales (Fig. 4). A las estaciones del encinar 1, 2 y 3, pueden añadirse las 4 y 5, correspondientes a degradación del *Quercion.*

Las cinco agrupaciones vegetales consideradas inicialmente para el estudio de la fauna mirmecológica, teniendo en cuenta la vegetación y afinidades faunísticas, pueden agruparse en dos grandes formaciones vegetales correspondientes al *Quercion ilicis* y al *Oleo-Ceratonion:*

1. *Quercion-ilicis* (encinar y coscojar). Estaciones 1, 2, 3, 4 y 5. Superficie prospectada 9x100 m^2.

2. *Oleo-Ceratonion* (matorral de lentisco, palmito y estrato arbóreo de pinos). Estaciones 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 y 15. Superficie prospectada 16x x100 m^2.

Afinidades específicas

En la Tabla 3 agrupamos las especies de hormigas según las dos grandes for-

Tabla 2. Densidades de nidos de hormigas en las estaciones de muestreo. En n° de nidos/100 m².[a]

Especies	ESTACIONES																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1. *Myrm. sabuleti*	0.25																		
2. *Aph. gibbosa*	0.75															1			
3. *A. subterranea*	4.75	7	5							3	0.5								
4. *Messor barbarus*							2									0.25			1
5. *Messor capitatus*						0.5						1							
6. *Messor bouvieri*						0.5												5	
7. *Pheidole pallidula*	0.25			6		4.5	9	8	7	2	4.5	7	2	2		4.25	8		0.25
8. *Crem. scutellaris*	0.75									0.3	1.0								
9. *Crem. sordidula*											0.5								
10. *Diplorhoptrum sp.*						1.75		2		0.6	1						1		1
11. *Chalepoxenus kutteri*						x													
12. *Temnoth. recedens*	0.25		1							0.3			2	1		0.5			
13. *Leptoth. specularis*						1.75	1									0.25			
14. *Lep. lichtensteini*			17																
15. *Lep. niger*							3			0.3							1		

16. *Lep. racovitzai*	1			1			3			3.3	3		3	6	1				
17. *Tetram. fortis*					2														0.5
18. *Tapin. erraticum*																			0.25
19. *Tapin. nigerrimum*																0.25			0.25
20. *Plag. pygmaea*	12.75		1	28	4.5	1	16	18	1	10.6	24	5	34	25	21	1.75	4		
21. *Plag. xene*	x			x										x					
22. *Lasius niger*				8	6.5														
23. *L. emarginatus*	0.25																		
24. *L. alienus*	0.75																		
25. *L. mixtus*	1.75	2	1	1	4														
26. *L. flavus*	0.25																		
27. *Camp. cruentatus*		2		1						0.6							1		
28. *C. sylvaticus*		2		6	1	5	7	24	12	0.3	5.5	8	4	4	2	1.75			0.25
29. *C. pilicornis*	0.5				1					1.3			1				2		
30. *C. foreli*																0.5		1	
31. *C. lateralis*	2									0.3				3	1				
32. *C. piceus*	0.5						1												
33. *F. subrufa*				4		3.25	2	5	1	1	2	5	1	1		0.5			
34. *F. gagates*	1																		
Total	27.75	13	25	55	19	18.25	44	57	21	24.33	42	26	47	42	25	10.0	18.0	6	3.50

[a]x = especie presente.

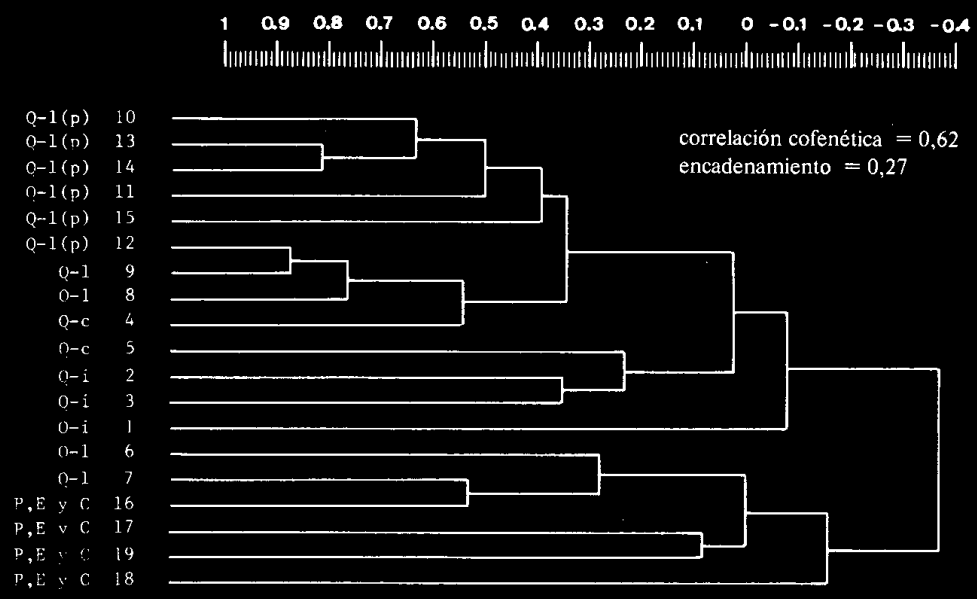


Figura 2. Clasificación de afinidad entre las comunidades de hormigas de las 19 estaciones muestreadas (PUNT *Complete Linkage Clustering*). Q-1(p), *Querco-Lentiscetum* con dosel de *Pinus halepensis*. Q-1, *Querco-Lentiscetum*. Q-c, *Quercetum cocciferae*. Q-i, *Quercetum ilicis galloprovinciale*. P, E y C, prados, eriales y campos abandonados.

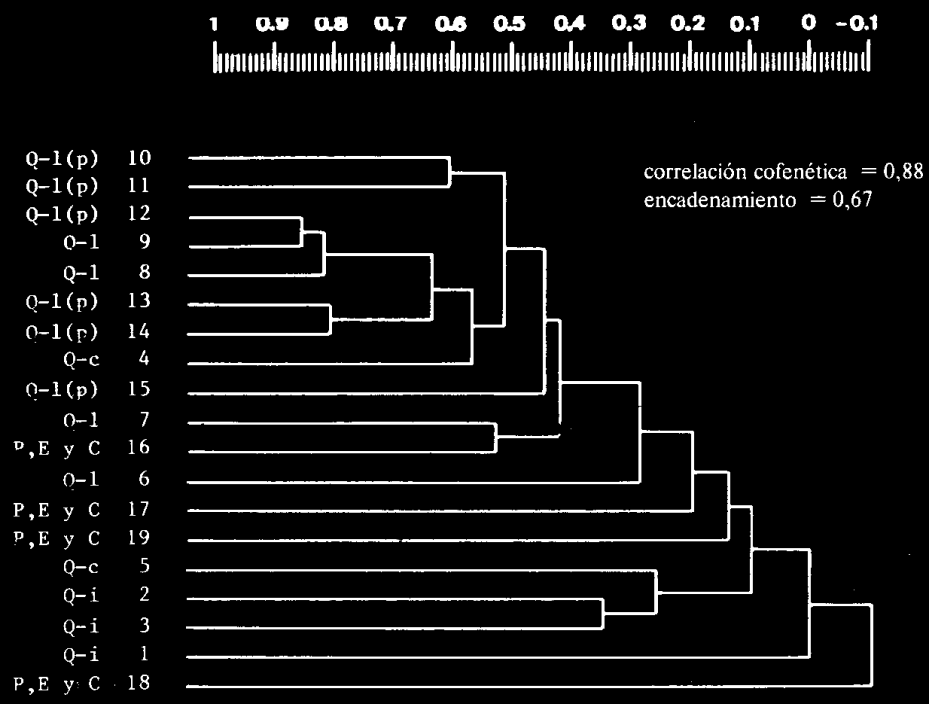


Figura 3. Clasificación de afinidad entre las comunidades de hormigas de las 19 estaciones muestreadas (PUNT UPGMA). Leyenda como en la figura 2.

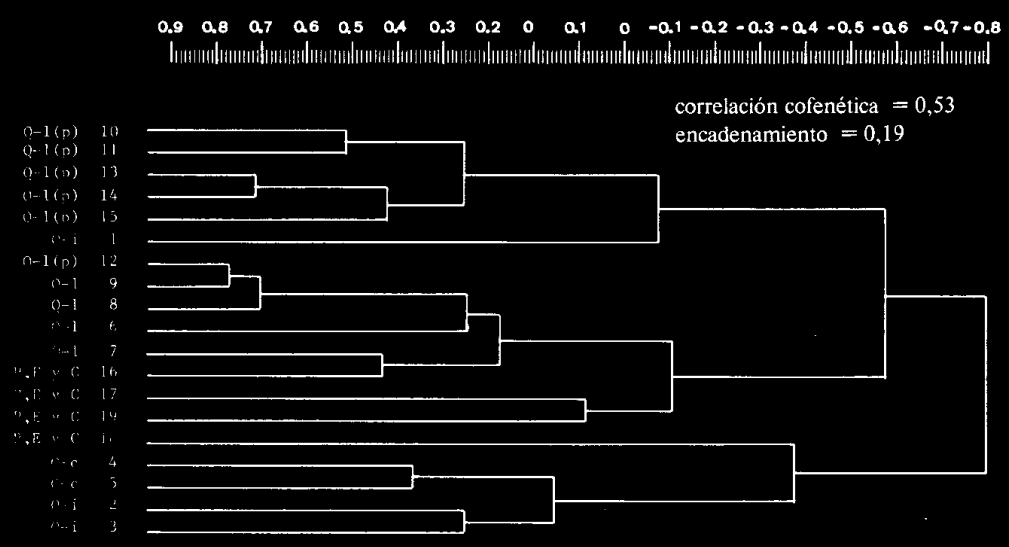


Figura 4. Clasificación de afinidad entre las comunidades de hormigas de las 19 estaciones muestreadas (PUNT WARD). Leyenda como en la figura 2.

maciones vegetales vistas anteriormente, también expresadas en número de nidos por 100 m^2 en cada formación, con el correspondiente porcentaje. La densidad de poblamiento es mayor en el *Oleo-Ceratonion,* con 34.7 nidos/ 100 m^2, mientras que el *Quercion ilicis* tiene 20.3 nidos/100 m^2.

La especie mejor representada en el *Quercion ilicis* es *Plagiolepis pygmaea,* con un 27.1% del total de nidos, seguida de *Leptothorax lichtensteini,* con 14.0% y de *Aphaenogaster subterranea,* con 13.8%. *Plagiolepis pygmaea* domina también en el *Oleo-Ceratonion,* con 41.7% seguida de *Camponotus sylvaticus,* con 23.0% del total de nidos.

Llama la atención el gran porcentaje de nidos sobre el total de las poblaciones de *Leptothorax lichtensteini,* que sólo ha sido hallado en el *Quercion ilicis.*

Si tenemos en cuenta la Tabla 3 y las Figuras 5 y 6, podemos hacer también una agrupación de especies según sus requerimientos ecológicos. Según la distribución y afinidades se observan tres grandes grupos faunísticos que muestran preferencias decrecientes de humedad en relación con las formaciones vegetales ya descritas. Podemos hacer así tres grandes grupos de especies:

1. Especies del *Quercion ilicis,* con mayor requerimiento de humedad

Aphaenogaster gibbosa
Lasius alienus
L. flavus
L. emarginatus
L. niger
L. mixtus
Camponotus cruentatus
C. pilicornis
Formica gagates
Myrmica sabuleti
Crematogaster scutellaris
Aphaenogaster subterranea
Leptothorax lichtensteini

2. Especies del *Oleo-Ceratonion*, con menor requerimiento de humedad

Plagiolepis pygmaea	*C. lateralis*
Pheidole pallidula	*Diplorhoptrum sp.*
F. subrufa	*Leptothorax niger*
Camponotus sylvaticus	*L. racovitzai*

3. Especies de zonas de transición entre ambas

Crematogaster sordidula	*M. bouvieri*
Leptothorax specularis	*M. capitatus*
Temnothorax recedens	*Tapinoma nigerrimum*
Camponotus piceus	*T. erraticum*
C. foreli	*Tetramorium fortis*
Messor barbarus	

Consideraciones faunísticas

Es de destacar la presencia de la especie angárica *Myrmica sabuleti*, sólo en el encinar y muy rara. En Prades ha sido citada por De Haro & Collingwood (1981), en bosque de roble. Espadaler (1979) la cita en el Pirineo catalán desde 1100 m a 1900 m de altitud. Es una especie extendida por toda la península ibérica, que parece preferir los lugares pedregosos y soleados.

La especie angárica *Formica gagates*, encontrada también en el *Quercion ilicis*, es una especie septentrional ibérica y poco frecuente. Espadaler (1979) la cita en bosques de robles con abedul hasta 1250 m de altitud, en Planoles (Gerona). De Haro & Collingwood (1981) la citan en robledales de la Sierra de Prades, que probablemente representa su límite de distribución meridional.

Aphaenogaster subterranea es una especie normediterránea que se muestra como una especie típica del *Quercion ilicis*. Espadaler (1979) la cita en Tavascan (Lérida) en bosque mixto de roble y abedul a 1250 m de altitud. No ha sido hallada por De Haro & Collingwood (1977) en Andalucía.

Referente a *Tapinoma nigerrimum* y *T. erraticum*, aunque son especies típicas de zonas alteradas, es de notar su escasa densidad en las zonas degradadas, así como su ausencia en el *Oleo-Ceratonion*. Comin & De Haro (1980) citan a *T. nigerrimum* en el *Oleo-Ceratonion* de Menorca.

Camponotus cruentatus muestra preferencia por el *Quercion ilicis*, mientras que *Camponotus sylvaticus* y *Formica subrufa* se muestran como especies típicas del *Oleo-Ceratonion* por su mayor densidad. Estas últimas son importantes en las masas forestales mediterráneas. Acosta (1980) las cita en encinares y Tinaut (1981) cita *F. subrufa* en el encinar de Cenes de Vega en Sierra Nevada. En Sierra Morena Central, esta especie se muestra ubiquista (Fernández & Rodríguez 1982).

Leptothorax racovitzai es una especie ibérica que muestra mayor densidad en el *Oleo-Ceratonion* con el 5% del total de nidos.

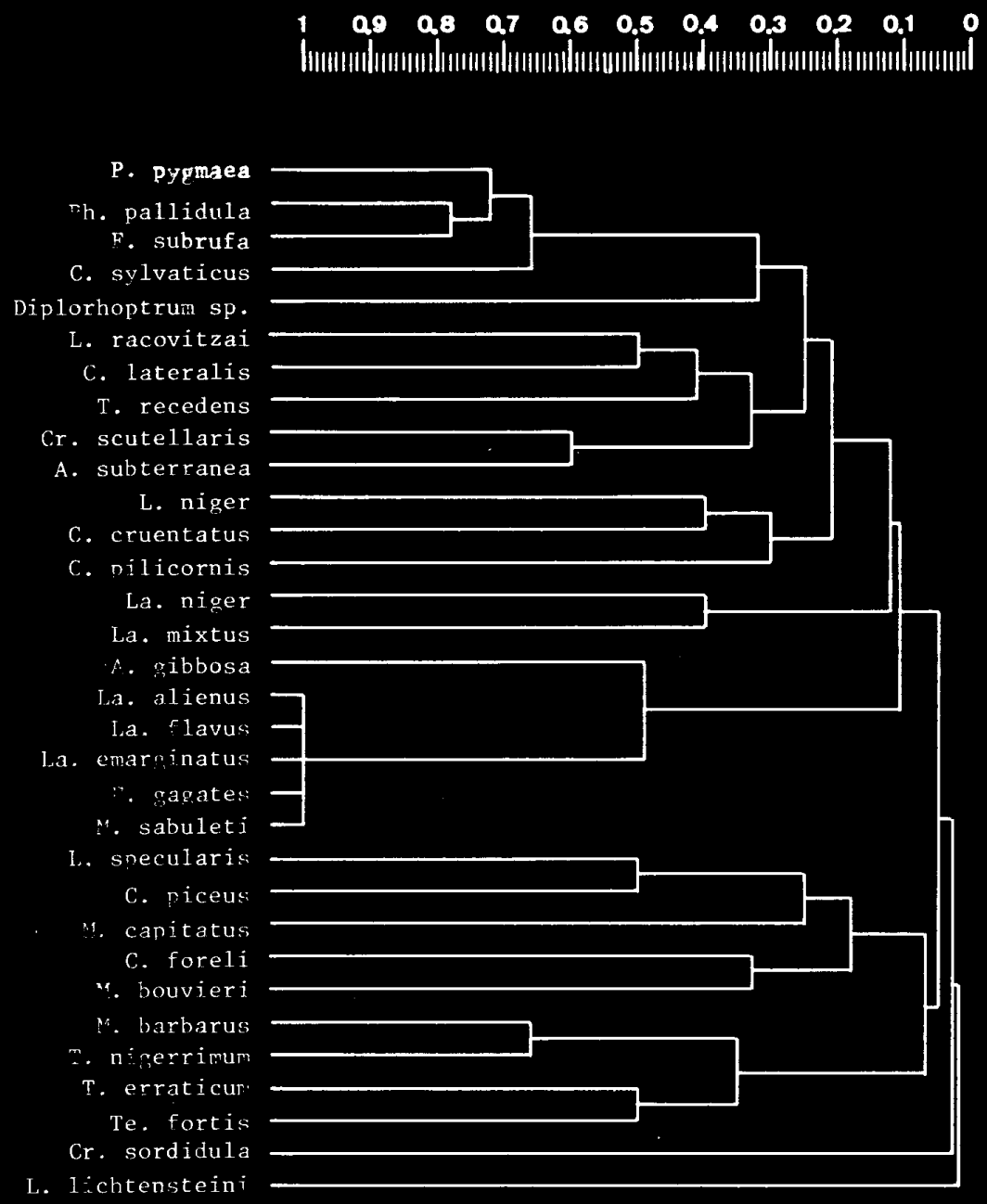
También se ha de resaltar la presencia de dos especies parásitas, *Chalepoxenus kutteri* y *Plagiolepis xene*. La primera la hemos encontrado parasitando a *Leptothorax specularis*, con un 23% de nidos parasitados (Espadaler & Restrepo 1983). La segunda parasita a *Plagiolepis pygmaea*. *Chalepoxenus kutteri* ha sido

también encontrada por De Haro & Collingwood (1981) sobre *Leptothorax unifasciatus,* en Gandesa entre *Pinus halepensis* y palmito. Martínez (1984) también la ha encontrado sobre *L. unifasciatus* en el piso montano de Guadarrama.

Tabla 3. Densidades medias de nidos de hormigas en el *Quercion ilicis* y en el *Oleo-Ceratonion.*[a]

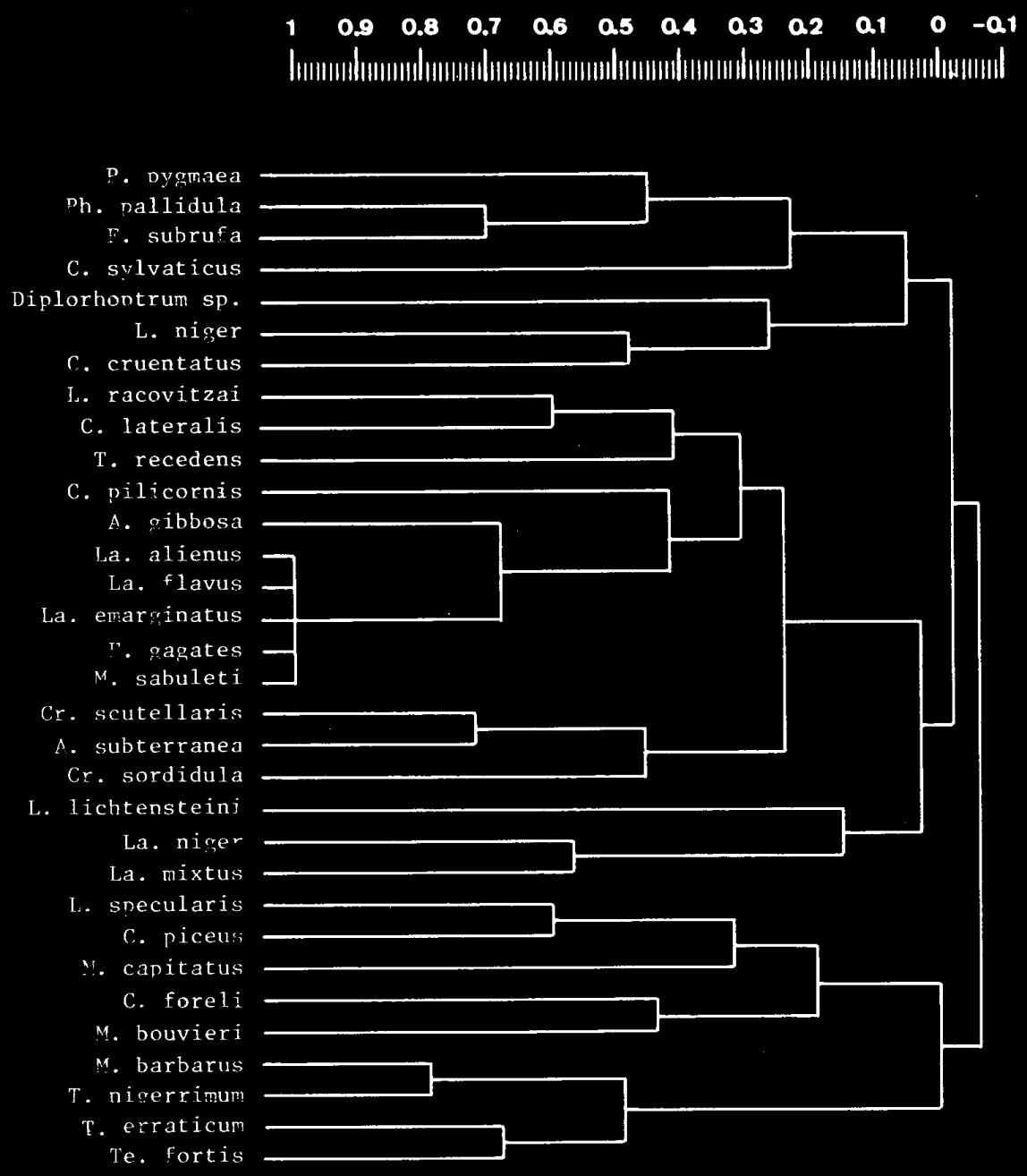
	Quercion ilicis		*Oleo-Ceratonion*	
Especies	nidos/100 m²	%	nidos/100 m²	%
1. *Myrmica sabuleti*	0.0417	0.21		
2. *Aphaenogaster gibbosa*	0.2084	1.03		
3. *A. subterranea*	2.7917	13.79	0.2917	0.84
4. *Messor barbarus*	0.1042	0.51	0.2500	0.72
5. *Messor capitatus*			0.1459	0.42
6. *Messor bouvieri*	0.4167	2.06	0.0625	0.18
7. *Pheidole pallidula*	1.5833	7.82	5.0209	14.47
8. *Crem. scutellaris*	0.1250	0.62	0.1084	0.31
9. *Crem. sordidula*			0.0417	0.12
10. *Diplorhoptrum sp.*	0.1667	0.82	0.6077	1.75
11. *Chalepoxenus kutteri*				
12. *Temnothorax recedens*	0.2500	1.23	0.2750	0.79
13. *Leptoth. specularis*	0.0209	0.1	0.3438	0.99
14. *Lept. lichtensteini*	2.8334	13.99		
15. *Lept. niger*	0.0834	0.4	0.4000	1.15
16. *Lept. racovitzai*	0.2500		1.7334	5.00
17. *Tetram. fortis*	0.2084	1.03		
18. *Tapinoma erraticum*	0.0209	0.1		
19. *T. nigerrimum*	0.0417	0.21		
20. *Plag. pygmaea*	5.4792	27.06	14.4667	41.69
21. *Pl. xene*	x		x	
22. *Lasius niger*	1.2084	5.97		
23. *L. emarginatus*	0.0417	0.21		
24. *L. alienus*	0.1250	0.62		
25. *L. mixtus*	1.2083	5.97		
26. *L. flavus*	0.0417	0.21		
27. *Camp. cruentatus*	0.5000	2.47	0.0556	0.16
28. *C. sylvaticus*	1.0834	5.35	7.9834	23.01
29. *C. pilicornis*	0.3334	1.65	0.1917	0.55
30. *C. foreli*	0.1250	0.62		
31. *C. lateralis*	0.3344	1.65	0.3584	1.03
32. *C. piceus*	0.0834	0.41	0.1250	0.36
33. *F. subrufa*	0.3750	1.85	2.2396	6.45
34. *F. gagates*	0.1667	0.82		
Total	20.2500	100	34.7014	100

[a]x =especie presente



correlación cofenética = 0,88
encadenamiento = 0,25

Figura 5. Clasificación de afinidad entre especies (JACCARD UPGMA). El nombre completo de las especies figura en el texto.



correlación cofenética = 0,75
encadenamiento = 0,14

Figura 6. Clasificación de afinidad entre especies (PUNT UPGMA). El nombre completo de las especies figura en el texto.

Consideraciones zoogeográficas

Se observa que el encinar es el biotopo que presenta mayor proporción de fauna originaria de zonas frías, seguido de la garriga de coscoja, siendo éstos los biotopos de clima más frío y umbrío del Macizo. El pinar y la garriga de lentisco, situados en al zona cálida, seca y soleada del Macizo, tienen muy pocos representantes de la fauna angárica y dominan las hormigas mediterráneas e íbero-mauritánicas. No obstante, en todos los biotopos la fauna mediterránea e íbero-mauritánica es dominante.

Globalmente podemos considerar dos componentes básicos: una fauna de origen de zonas cálidas (íbero-mauritánica y mediterránea) con un 73% de las especies y otra de origen frío, (boreo-alpina y angárica), con un 27%. Estas observaciones las podemos comparar con las de De Haro & Collingwood (1977) sobre la fauna de Andalucía, donde observan un 80% de especies de origen cálido y un 20% de origen frío, con ligera disminución en Garraf del componente cálido y aumento del componente noreuropeo y angárico.

Conclusiones

Hemos determinado en el Macizo de Garraf 34 especies de hormigas agrupadas en 15 géneros, con un coeficiente relativo de 34:15 = 2.26.

Las comunidades mirmecológicas se agrupan en dos grandes formaciones vegetales representadas por el encinar y el matorral de lentisco y palmito con o sin pinos, junto con las zonas de degradación de ambas, coincidiendo aquellas con el país del *Quercion ilicis* más frío y húmedo y del *Oleo-Ceratonion,* más seco y cálido. Éste está más densamente poblado, con 34.7 nidos/100 m^2, frente a 20.3 nidos/100 m^2 en el *Quercion ilicis.* En cambio, el *Quercion ilicis* presenta 31 especies de hormigas, frente a 20 especies del *Oleo-Ceratonion,* indicando la mayor estabilidad de aquél.

Aphaenogaster subterranea se muestra como especie típica del *Quercion-ilicis,* mientras que *Camponotus sylvaticus* y *Formica subrufa* lo son del *Oleo-Ceratonion,* junto con *Leptothorax racovitzai. Plagiolepis pygmaea* es la especie más abundante en el Macizo con 54.5% del total de nidos seguida de *Camponotus sylvaticus* con 16.49%.

La especie angárica *Formica gagates* se ha encontrado en el *Quercion ilicis* y es probable que tenga su límite meridional en la Sierra de Prades (Tarragona).

En cuanto a su origen, se observa en la mirmecofauna un predominio del componente íbero-mauritánico y mediterráneo sobre las especies originarias de zonas frías.

Agradecimientos

Este trabajo se ha beneficiado de una ayuda de la Comisión Asesora para la Investigación Científica y Tecnológica. Agradecemos al doctor J. Lleonart sus facilidades en la elaboración de los dendrogramas.

Bibliografía

Acosta, F.J. 1980. Las comunidades de hormigas en las etapas seriales del encinar. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.

Bolòs, A. de 1950. Vegetación de las Comarcas Barcelonesas. Instituto Español de Estudios Mediterráneos. Barcelona.

Comín, P. & De Haro, A. 1980. Datos iniciales para un estudio ecológico de las hormigas de Menorca *(Hym. Formicidae)*. Boll. Soc. Hist. Nat. Balears 24:23-48.

De Haro, A. & Collingwood, C.A. 1977. Prospección mirmecológica por Andalucía. Bol. Est. Centr. Ecol. (Madrid) 6(12):85-90.

De Haro, A. & Collingwood, C.A. 1981. Formícidos de las Sierras de Prades-Montsant, Sierras de Cavalls-Alfara Montes Blancos (Tarragona). Bol. Est. Centr. Ecol. (Madrid) 10(20):55-58.

Espadaler, X. 1979. Contribución al conocimiento de los Formícidos *(Hym. Formicidae)* del Pirineo catalán. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.

Espadaler, X. & Restrepo, C. 1983. Els gèneres *Epimyra* Emery i *Chalepoxenus* Menozzi. Formigues paràsites socials *(Hymenoptera: Formicidae)* a la Península Ibèrica. Estat actual del coneixement. Butll. Inst. Cat. Hist. Nat. 49:123-126.

Fernández, J. & Rodríguez, A. 1982. Les peuplements de fourmis dans la Sierra Morena centrale (Espagne). Insectes Sociaux 29:358-368.

Folch, R. 1981. La Vegetació dels Països Catalans. Ketrés. Barcelona.

Lapraz, G. 1966. Le Massif du Garraf: étude phytosociologique. Proc. Verb. Soc. Scien. Phys. Nat. 00:83-193.

Lleonart, J. 1981. Análisis de las Comunidades Epibentónicas del Atlántico Sudoriental a Partir de los Datos de la Campaña Benguela I. Instituto de Investigaciones Pesqueras. Barcelona.

Martínez, M.D. 1984. Las hormigas de Guadarrama. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.

Sneath, P.H. & Sokal, R.R. 1973. Numerical Taxonomy. Freeman. San Francisco.

Tinaut, J.A. 1981. Estudio de los Formícidos de Sierra Nevada. Tesis doctoral. Universidad de Granada.

Manuscrito recibido en enero de 1985.